

DE JUISTE PLANNING VOOR WERKPLEKKEN MET STOFAFZUIGING

VEILIG OMGAAN MET SCHADELIJKE STOFFEN, STORTGOED EN POEDERVORMING. GA VEILIG OM MET MATERIALEN.

Niklas Gabriel (Business Development Manager Engineered Solutions & Containment Specialist, DENIOS SE)

Bij werkzaamheden waarbij werknemers worden blootgesteld aan zeer stoffige materialen en producten, zoals poeders of stortgoed, loopt hun veiligheid en gezondheid gevaar. Een gevaarlijke stofexplosie kan zich ook al voordoen bij kleine hoeveelheden schadelijke stoffen. Hoe gevaarlijk deze werkzaamheden kunnen zijn, zelfs bij schijnbaar niet-kritieke stoffen of geringe stofvorming, en welke maatregelen er moeten worden genomen ter bescherming van het personeel, leest u in deze gids.



INHOUD

RISICO'S DOOR STOF: ➔ P. 2

LUCHTTECHNISCHE MAATREGELEN: ➔ P. 4

DE LAMINAIR DOWNFLOW BOOTH: ➔ P. 7

INLEIDING

Op een plek waar wordt gewerkt met poedervormige materialen of granulaten, heb je stofafzuiging nodig. Typische handelingen zijn wegen, het nemen van monsters, vullen, af- en omvullen, materiaaltoevoer, zeven, mengen, drogen, verpakken, legen en afvoeren van lege verpakkingen. Bij deze handelingen worden stofdeeltjes opgeweekt, die zich ongecontroleerd door de lucht kunnen verspreiden en kunnen neerslaan in de omgeving (stofvorming). De deeltjes kunnen schadelijk zijn voor de gezondheid als ze door direct contact in het lichaam terechtkomen (stof blootstelling), via de luchtwegen (oraal risico) en via huidcontact (dermaal risico). Ook kan er een brandgevaarlijke en explosieve atmosfeer ontstaan (fysisch risico). Door het verplaatsen van de voorwerpen kunnen de deeltjes zich afzetten op voorwerpen op de werkvloer en zo leiden tot productvervuiling en verspreiding naar andere delen van het bedrijf.

Zelfs kleine hoeveelheden schadelijke stof kunnen gevaarlijk worden. Ook kan er gevaar zijn voor het personeel bij overmatige blootstelling, zelfs bij stoffen die als onschadelijk zijn geclassificeerd. Met een zekere hoeveelheid stof redt het lichaam zich zonder problemen. Als zich echter te veel stof ophoopt in de lagere luchtwegen, kan het lichaam schade oplopen. Als het stof ongehinderd doordringt tot in de longblaasjes (alveolen) die zuurstof opnemen, kan dat leiden tot ernstige ziektes. Daarom is het zaak passende veiligheidsmaatregelen te treffen en de grenswaarden voor werkplekken na te leven.

In deze planningsgids voor stof op de werkplek hebben wij informatie voor werkgevers en veiligheidsfunctionarissen verzameld die relevant is voor het ontwerpen van een werkplek met stofafzuiging voor stortgoed en poedervormige materialen. We presenteren de Laminair Air Flow (LAF)-cabine als effectieve, technische veiligheidsmaatregel.

Dit is geen juridisch advies. De specialistische informatie in dit document is naar eer en geweten samengesteld zonder aanspraak op volledigheid en dient als oriëntatie op het thema. Neem voor concrete gevallen contact op met de bevoegde toezichthoudende instantie.



RISICO'S VAN STOF.

Als werknemers werken met stof, hebben ze adequate bescherming nodig. Daarvoor moeten risico's worden herkend en maatregelen worden getroffen. De werkgever is volgens de Nederlandse Arbowet verplicht een risicobeoordeling (RI&E) uit te voeren. Onafhankelijk van het aantal werknemers moet een risicobeoordeling uitgevoerd worden en moet een beschermingsconcept worden opgesteld voor deze werkzaamheden. De omvang en inhoud van de risicobeoordeling moeten worden vastgesteld op basis van de omstandigheden in en eisen van het desbetreffende bedrijf.

De effectiviteit van de vastgestelde en gerealiseerde veiligheidsmaatregelen moet worden gecontroleerd. Als de controle van de effectiviteit negatief uitvalt, moeten de maatregelen herzien en opnieuw beoordeeld worden om een veilige omgang met de gevaarlijke stoffen te waarborgen. Het proces moet worden gedocumenteerd en voor alle betrokkenen toegankelijk worden gemaakt.

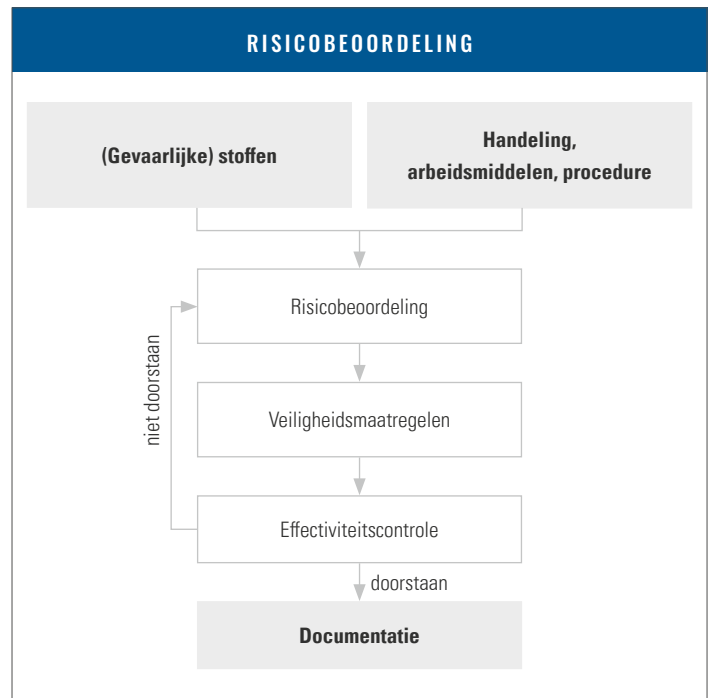
De veiligheid van de werknemers heeft de hoogste prioriteit. Daarom is het aan te bevelen hen al in een vroeg stadium te betrekken in het planningsproces.

INDIVIDUELE BEOORDELING VAN STOF BLOOTSTELLING

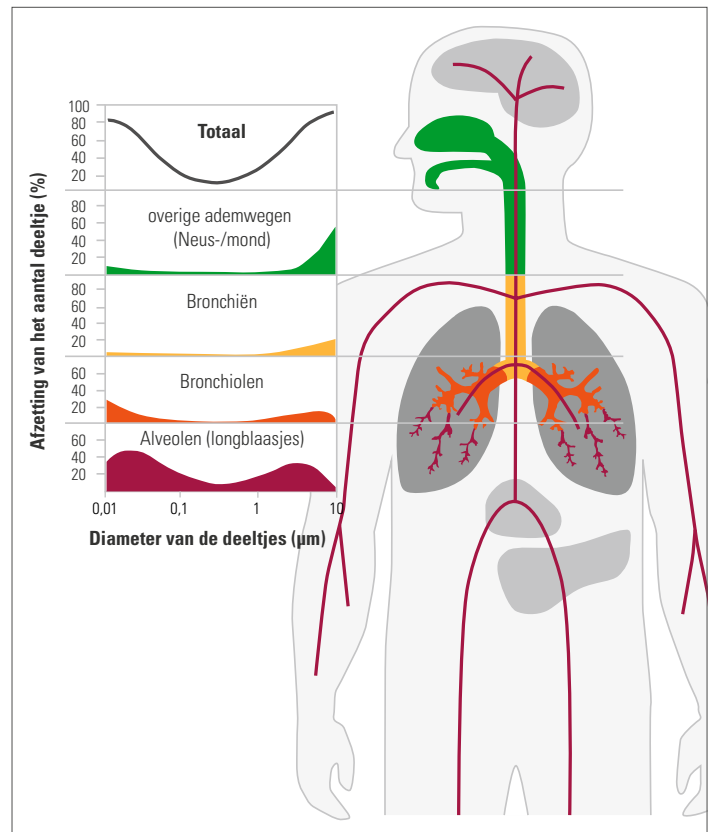
Op de werkvloer kunnen verschillende risico's op elkaar inwerken, bijv. bij de vormgeving en inrichting van de werkplekken, bij arbeidsprocessen en arbeidstijd etc. In de risicobeoordeling moeten deze factoren integraal worden bekeken. Deze gids heeft echter betrekking op een individuele beschouwing van de fysische, chemische en biologische effecten van de blootstelling van stof op de werkvloer. Voor sommige risicofactoren kan een individuele beschouwing volgens de Duitse Bundesanstalt für Arbeitsschutz en Arbeitsmedizin (BauA) zinvol zijn als er sprake is van hoge risico's die diepgaander onderzoek of specifieke aanvullende veiligheidsmaatregelen vereisen, evt. met raadpleging van specialisten. Dit is het geval bij stof blootstelling die schadelijk is voor de gezondheid. Het menselijk lichaam neemt een groot aantal deeltjes en stofjes op, vooral via de lucht die we inademen. In afbeelding 2 is te zien hoe vooral kleine fractie deeltjes via de longblaasjes in het bloed en de organen terecht kunnen komen.

GEZONDHEIDSEFFECTEN VAN SCHADELIJKE STOFFEN
Concentratieproblemen, geheugenverlies, moeite met het vinden van woorden, tremor, hyperactiviteit bij kinderen
Luchtwegklachten: hoesten, snotteren, astma, bronchitis
Beïnvloeding van het hormoonstelsel
Vertraagde groei bij kleine kinderen
Nervositeit, slaapproblemen, vermoeidheid
Hoofdpijn
Allergische reacties, huidproblemen
Verzwakt immuunsysteem
Depressiviteit, mentale belasting
Pijn in botten, spieren, gewrichten

Tab. 1: Klachten: aspecifieke ziektebeelden, diffuse symptomen.



Afb. 1: Processtappen van de risicobeoordeling



Afb. 2: Inhaleerbare opname van deeltjes en stof in het menselijk lichaam.

GRENSWAARDEN UIT DE ARBO-VOORWAARDEN

De grenswaarde is de maximaal toegestane concentratie van een (gevaarlijke) stof in de individuele ademhalingszone van een werkende werknemer. De stof kan voorkomen als gas, damp, deeltje, aerosol of vezel.

De grenswaarde geldt voor een gedefinieerde referentieperiode (meestal 8 uur en/of 15 minuten). Uitgangspunt bij de vaststelling van de waarde is, dat gezondheid van de werknemers en hun nageslacht niet wordt geschaad. Ook niet bij herhaalde blootstelling aan die concentratie, gedurende een langere periode tot zelfs een arbeidsleven.

Voor stoffen zonder een veilige drempelwaarde kan geen grenswaarde worden vastgesteld die dit veiligheidsniveau biedt. Dat zijn vaak kankerverwekkende en mutagene stoffen, en stoffen die luchtwegallergieën kunnen veroorzaken. Mutageen betekent dat de stof het DNA kan aantasten.

Ten aanzien van de opname van gevaarlijke stoffen door de huid zijn geen wettelijke grenswaarden vastgesteld, maar wordt indien van toepassing een zogenaamde H-notatie gegeven. Dit betekent dat de stof relatief makkelijk via de huid kan worden opgenomen in het lichaam.

BLOOTSTELLINGSPOTENTIEEL EN CONTAINMENTSTRATEGIE

- 1 Identificeer en kwantificeer de gevaarlijke materialen en de handelingen.
- 2 Identificeer het 'blootstellingspotentieel' voor de operator (risicoanalyse).
- 3 Identificeer op basis van de risicoanalyse het gewenste beschermingsniveau.
- 4 Selecteer op basis van de gewenste afschermingsfactor één van de luchtbeschermingssystemen, niveau 1, 2, 3 of 4.

LUCHTBESCHERMINGSSYSTEMEN

BESCHERMINGSNIVEAU	LUCHTTECHNISCHE VOORZIENINGEN	AFSCHERMINGSFACTOR	DUUR TAAK (TRANSFER)	VERWERKTE HOEVEELHEID	BLOOTSTELLINGSPOTENTIEEL *	GEZONDHEIDSRISICO (OEL) $\mu\text{g}/\text{m}^3$
0	geen	1	–	–	–	–
1	Afzuigarmen	15-90	kort	klein (g)	laag	10.000 tot 1.000
2	Push-Pull, Vario-Flow-System	750	kort	Gemiddeld (kg)	laag	1.000 tot 100
3	Downflow Booth	8.000 - 20.000	lang	Gemiddeld (kg)	Gemiddeld en Hoog	100 tot 10
	Downflow Booth met Barrière	20.000 - 34.000	lang	Gemiddeld (kg)	Gemiddeld en Hoog	10 - 1
4	Handschoenenkast/Isolatoren	100.000	lang	Gemiddeld (kg)	Gemiddeld en Hoog	< 0,01

* Blootstellingspotentieel: is de factor van de hoeveelheid losse poeder dat wordt overgedragen bij handmatig uitscheppen van product uit zakken, vaten, enz.

BEPALEN VAN DE MATE VAN EXPOSITIE

Waarom zijn grenswaarden belangrijk ?

De grenswaarden scheppen duidelijkheid voor werkgevers en werknemers over wat toelaatbare blootstelling is. Ook bieden grenswaarden houvast aan de inspectie SZW (Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid) bij de handhaving. Bij concentraties lager dan de grenswaarden zijn geen nadelige effecten op gezondheid te verwachten. Dat geldt niet voor de grenswaarden voor kankerverwekkende en mutagene stoffen zonder drempelwaarde. Daarvoor is geen veilige grenswaarde vast te stellen.

Kankerverwekkende en mutagene stoffen

Voor kankerverwekkende en mutagene stoffen zonder veilige drempelwaarde is gekozen voor een grenswaarde met een streefrisico van 4×10^{-5} voor 40 jaar beroepsmatige blootstelling en een verbodrisico dat een factor 100 hoger ligt. Bij het verbodrisico wordt niet geaccepteerd dat één op de 250 werknemers die 40 jaar lang aan de concentratie behorend bij het verbodrisico wordt blootgesteld, kanker krijgt als gevolg van die blootstelling. Het verbodrisiconiveau mag nooit worden overschreden. Zie ook het rapport van de gezondheidsraad "Leidraad berekening risicogetallen voor carcinogene stoffen".

Wettelijk kader

Werkgevers en werknemers zijn zelf verantwoordelijk voor het veilig omgaan met stoffen op de werkplek. De inspectie SZW heeft de zelfinspectie gevaarlijke stoffen ontwikkeld met als doel te helpen om de risico's voor het werken met gevaarlijke stoffen te inventariseren, te beoordelen en de maatregelen daarop af te stemmen, en de aanpak te borgen in de organisatie. Werkgevers moeten zelf de grenswaarden vaststellen, tot een niveau waarbij er geen schade aan de gezondheid van de werknemer is.



Afb. 3: De stofvorming en de gebruikte hoeveelheid zijn van invloed op de mate van blootstelling.

MINIMUMVEREISTE EN STOP-PRINCIPE

Indien uit metingen en/of schattingen blijkt dat een publieke of private grenswaarde wordt overschreden, dan moeten direct maatregelen worden getroffen volgens de arbeidshygiënische strategie (STOP principe)



Afb. 4: Het STOP-principe schrijft de volgorde van de veiligheidsmaatregelen voor

Bij de substitutietest ("S") "wordt onderzocht of een stof of een methode kan worden vervangen door een alternatief met weinig tot geen gezondheidsrisico. Pas als gevaarbronnen niet kunnen worden uitgesloten, kunnen Technische veiligheidsmaatregelen ("T") worden ingezet.

Als de effectiviteit van een technische veiligheidsmaatregel niet toereikend is, moet er een combinatie van maatregelen worden toegepast. Daarbij moet een combinatie van technische/organisatorische veiligheidsmaatregelen voorrang krijgen voor persoonlijke beschermingsmiddelen. Vastgelegde werktijd kan bijvoorbeeld de contacttijd verkleinen en zo de jaarbelasting verlagen. Op vergelijkbare wijze kunnen aanvullende persoonlijke beschermingsmiddelen het beschermingsniveau verhogen.

Het permanent dragen van een masker kan er echter toe leiden dat ademen bemoeilijkt wordt en werknemers dus blootgesteld zijn aan een hogere belasting. Daarom moeten deze maatregelen, zoals al eerder opgemerkt, integraal worden beschouwd.



Afb. 5: Het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen mag geen permanente maatregel zijn.

LUCHTTECHNISCHE VEILIGHEIDSMATREGELEN.

Luchttechnische veiligheidsmaatregelen zijn conform TRGS 504 "maatregelen ter vermindering van de expositie aan luchtvreemde stoffen op de werkplek. Dit zijn maatregelen om de stoffen op de plek van ontstaan of uittreden op te vangen (bijv. afzuiging) en maatregelen ten behoeve van het ventileren van de werkplek, d.w.z. verdringen of verdunnen van luchtvreemde stoffen in het werkbereik (bijv. technische/machinale ventilatie of vrije/natuurlijke ventilatie)."

Aangezien in deze gids wordt uitgegaan van een stof blootstelling die de gezondheid in gevaar brengt, worden maatregelen ten behoeve van het ventileren van de werkplek niet verder beschouwd, maar richten we de focus op opvangsystemen. Opvangsystemen doen dienst als technische barrière ter bescherming van de operator tegen schadelijke emissies (technische containment). Uit kostenoverwegingen worden ze bij de meeste niet-CMR-kritieke stoffen in de regel als recirculatiesysteem uitgevoerd. Daarbij mag de afgezogen lucht, die stof bevat, alleen worden teruggevoerd naar de werkplek als hij effectief gezuiverd is. Dit gebeurt meestal via een effectief filtersysteem.



Afb. 6: Afzuiginstallaties kunnen werknemers effectief beschermen zonder hen fysiek te beperken.

INSTALLATIECLASSIFICATIE

De geschiktheid van luchttechnische veiligheidsmaatregelen moet worden bepaald aan de hand van de na te leven OEL-waarden. Daarvoor worden aan zes intervalgradaties van OEL-grenswaarden zogeheten **Occupational Exposure Band (OEB)**-klassen toegewezen. Een substantie met een OEL-waarde van $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ komt bijvoorbeeld overeen met OEB 4. Aan de classificatie zijn verschillende eisen aan de technische installatie verbonden. In de volgende afbeelding zijn aan de OEB-klassen de verschillende containment-systemen van DENIOS toegewezen:

CONTAINMENT-SYSTEMEN VAN DENIOS	OEB	OEL	GEVARENKLASSEN
Isolator	6	$< 0,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Extremely Hazardous
Isolator	5	$0,1-1 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Very Highly Hazardous
Laminair Air Flow-cabine met Shield, VARIO-Flow-werktafel (AT) met ejectortechniek en beschermruit	4	$1-10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Highly Hazardous
Laminair Air Flow-cabine, Laminar Air Flow-werktafel	3	$10-100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Hazardous
Laminair Air Flow-cabine, Laminar Air Flow-werktafel (AT) / veiligheids-werkbank	2	$100-1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Moderately Hazardous
Werkplek voor gevaarlijke stoffen (GAP), werktafel (AT) / veiligheids-werkbank, vrije werkplek (FAP)	1	$1000-5000 \mu\text{g}/\text{m}^3$	Low Hazardous

Tab. 2: Occupational Exposure Band (OEB) installatieclassificatie.

Werkplekken met stofafzuiging waar met poedervormige materialen wordt gewerkt, kunnen door middel van een Laminair DownFlow booth van DENIOS effectief worden beschermd. De werknemers behouden hun volledige bewegingsvrijheid.

FILTERCLASSIFICATIE

Voor het opvangen van stoffen uit de lucht worden filters voor zwevende deeltjes gebruikt. Filters in het toepassingsgebied van de ISO 16890 reduceren de hoeveelheden deeltjes in het bereik $>0,3 \mu\text{m}$ met maar liefst $>90\%$.



Afb. 7: In de Laminair DownFlow booth worden effectieve filters voor zwevende deeltjes toegepast.

FILTERKLASSE-INDELING VOLGENS ISO 16890

GROEP	VEREISTE					CLASSIFICATIEWAARDE
	EMIN (ePM1)	E (ePM1)	EMIN (ePM2,5)	E (ePM2,5)	E (ePM10)	
ISO Coarse	-	-	-	-	$< 50\%$	tot. effectiviteit
ISO ePM ₁₀	-	-	-	-	$\geq 50\%$	E(ePM ₁₀)
ISO ePM _{2,5}	-	-	$\geq 50\%$	$\geq 50\%$	-	E(ePM _{2,5})
ISO ePM ₁	$\geq 50\%$	$\geq 50\%$	-	-	-	E(ePM ₁)

FILTERKLASSEN CONFORM EN 1822 RESP. ISO 29463

Om hogere afscheidingsprestaties tot >99,999995% bij submicron deeltjes te bereiken, zijn filters voor zwevende deeltjes uit het toepassingsgebied van de EN 1822 resp. ISO 29463 vereist. De classificatie vindt plaats aan de hand van de effectiviteit die is bepaald op basis van de verschillende filterrendementen resp. doorlaatbaarheden. Bij de Laminair Downflow booth worden HEPA-filters ingezet. Die behalen een effectiviteit tot wel 99,995% (filterklasse H14) voor de korrelgroottes die het lastigste te filteren zijn van 0,1 tot 0,3 µm (Most Penetrating Particle Size, MPPS).

FILTERKLASSEN H13 EN H14

FILTERKLASSE DIN EN 1822	FILTERKLASSE ISO29463	INTEGRALE AANVANKELIJKE FILTRATIE BIJ MPPS	VOORBEELDDDEELTJES	DIAMETER
H13	ISO 35 H	> = 99,95%	Tabaksrook	0,01 - 1 µm
H14	ISO 45 H	> = 99,995%	Blauwe rook	-

CLEANROOMKLASSEN CONFORM ISO 14644-1

Cleanrooms stellen zeer hoge eisen aan de zuiverheidsgraad van de omgevingslucht. De norm definieert de zuiverheidsgraad door het bepalen van grenswaarden voor de maximaal toelaatbare deeltjesconcentratie per m³ lucht en deelt cleanrooms in de klassen ISO 1 t/m 9 in.

KLASSE	DEELTJES PER m ³					
	0,1 µm	0,2 µm	0,3 µm	0,5 µm	1,0 µm	5,0 µm
ISO1	10	(1)	-	-	-	-
ISO2	100	24	10	(1)	-	-
ISO3	1.000	237	102	35	(1)	-
ISO4	10.000	2.370	1.020	352	83	-
ISO5	100.000	23.700	10.200	3.520	832	(1)
ISO6	1.000.000	237.000	102.000	35.200	8.320	293
ISO7	-	-	-	352.000	83.200	2.930
ISO8	-	-	-	3.520.000	832.000	29.300
ISO9	-	-	-	35.200.000	8.320.000	293.000

EFFECTIVITEITSCONTROLE

Opnamemetingen om de effectiviteit te controleren kunnen achterwege gelaten worden als er geteste individuele afzuiginstallaties worden gebruikt, zoals de Laminair DownFlow booth van DENIOS (zie DGUV-regel 109-002). Onderdeel van de effectiviteitscontrole is het aantonen dat de relevante grenswaarden worden nageleefd.



Afb. 8: Deeltjes in de lucht worden effectief opgevangen doordat ze naar de vloer geduwd en afgezogen worden.

DE LAMINAIR DOWNFLOW BOOTH.

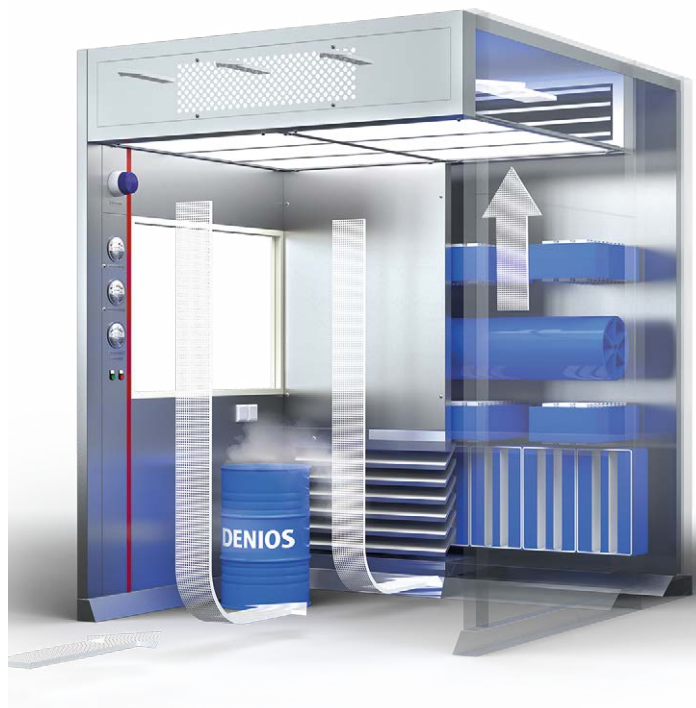
De Laminair DownFlow booth biedt met een HEPA-filter een stof- en deeltjesvrije omgeving. Over het gehele oppervlak van het plafond wordt een laminaire (lage turbulentie) stroming gecreëerd, die verticaal naar de vloer is gericht ("Laminair DownFlow"). Met een hoge luchtsnelheid van 0,475 m/s worden stoffen in het gehele werkbereik effectief omlaag geduwd en op vloerhoogte afgezogen – stoffen in de lucht worden gecontroleerd opgevangen.

LAMINAIR DOWNFLOW BOOTH VAN DENIOS

DENIOS garandeert voor de Laminair DownFlow booth OEB-klasse 3 (Hazardous), wat overeenkomt met een OEL van 10-100 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$). Ook aan lagere klassen wordt voldaan. Bovendien kunnen er hogere klassen worden bereikt door individuele acceptaties en controles te laten uitvoeren door externe testinstituten.

Potentieel gecontamineerde lucht wordt via de achterwand afgezogen. Daar wordt de lucht eerst behandeld door een voorfilter, bijvoorbeeld een ISO Coarse-filter. Dan volgt er een tweede filterklasse ePM1-80%. Daarna wordt er een extra HEPA-filterklasse (HEPA 13) ingebouwd. Voor strenge eisen kan er een eindstandig politiefilter (HEPA 14) worden ingebouwd, dat een extra filtertrap en meer veiligheid in het proces brengt, indien de lucht wordt gerecirculeerd. De gefilterde lucht voldoet in dat geval aan cleanroomklasse ISO 5 conform ISO 14644-1.

Van deze gefilterde lucht wordt 90% via het plafond weer teruggeleid naar de werkplek. De overige 10% wordt vóór het werkgebied afgeblazen via het voorste uitblaasplenum in het plafond. Zo wordt in het werkbereik een onderdruk gecreëerd en wordt de resterende lucht uit het gebied vóór het werkbereik afgevoerd. Het personeel wordt door de hoge luchtverversingssnelheid en de gerichte luchtgeleiding effectief beschermd tegen de stof blootstelling. Naast de bescherming van het personeel biedt een LAF-cabine in deze uitvoering ook een hogere bescherming van ruimte en producten, omdat de stoffen door de onderdruk niet uit de cabine kunnen ontsnappen.



Afb. 9: Werkingsprincipe van de Laminair DownFlow booth van DENIOS.

UITRUSTINGS- EN CONFIGURATIEMOGELIJKHEDEN

De keuze van de uitrusting van de Laminair DownFlow booth kan het best in samenspraak met de operator worden bepaald, omdat deze de werkprocessen het beste kent en dus kan bepalen welke hulpmiddelen, media en overige elementen er nodig zijn. Bij voorkeur wordt de benodigde uitrusting al vóór het verstrekken van de opdracht voor de cabine vastgelegd, zodat er in de ontwerpfase rekening kan worden gehouden met deze componenten. Achteraf inbouwen is vaak zeer omslachtig of zelfs helemaal niet mogelijk. Ook moeten de te verrichten taken duidelijk gedefinieerd zijn, om bij het ontwerp rekening te kunnen houden met eventuele speciale eisen. Ter plaatse moeten aansluitingen voor bijvoorbeeld stroom, netwerk, technische gassen en andere toevoeringen in gereedheid worden gebracht. De desbetreffende overdrachtspunten moeten van tevoren in overleg worden vastgelegd, om een probleemloze montage en inbedrijfstelling te kunnen waarborgen.

FILTERVERVANGING

Conform VDI 6022 is het aan te bevelen luchtfilters van de 1e filtertrap uiterlijk na één jaar en van andere filtertrappen na 2 jaar te vervangen. In bedrijven waar met farmaceutische producten wordt gewerkt en bij levensmiddelen toepassing is het gebruikelijk om ook de 2e filtertrap jaarlijks te vervangen. De sensibiliteit van de toepassing, mogelijke externe controles, een ongunstige luchtvochtigheid op de gebruiklocatie of bijzondere risico's kunnen een complete filtervervangings vereisen, bijv. wanneer een langdurige kiemvorming door in de filter opgeslagen stoffen niet kan worden uitgesloten.

SERVICE EN ONDERHOUD

Luchttechnische installaties moeten:

- voorafgaand aan de eerste inbedrijfstelling op correcte installatie, werking en opstelling,
- met regelmatige tussenpozen, maar minimaal eenmaal per jaar bij deeltjesvormige of minimaal elke drie jaar bij gasvormige luchtverontreinigingen en
- na keuringsplichtige wijzigingen

door een keuringsbevoegd persoon, volgens de verordening industriële veiligheid, worden gecontroleerd. De resultaten van de keuringen moeten in een keuringsboek of een keuringsrapport ingevuld en bewaard worden en kunnen worden gebruikt als basis voor de terugkerende keuringen.

Bron: DGUV R 109-002 (voorheen: BGR 121)
(Werkplekventilatie - Luchttechnische maatregelen)

De regelmatige onderhouds- en servicebeurten door de fabrikant waarborgen het behoud van de waarde van uw product en de bescherming van uw medewerkers. Kom meer te weten over ons serviceaanbod op:

WWW.DENIOS.NL/SERVICE-ONDERHOUD

MEER INFORMATIE – LINKS.

"RECIRCULATIE BOOTH" BESCHERMT BASF-ONDERZOEKERS – VEILIG EN EFFICIËNTER WERKEN

WWW.DENIOS.NL/BASF

Het katalysatoronderzoek bij de chemische fabriek van BASF in De Meern vindt plaats in een maar liefst 7 m brede Laminair DownFlow booth van roestvrij staal met recirculatie-werking. Dat maakt het werk minder ingewikkeld, bijv. onder meerdere afzuigpunten, en tegelijk efficiënter.



PLANNINGSFACTOREN VOOR OPVANGSYSTEMEN OP HET GEBIED VAN VERONTREINIGDE STOFFEN

WWW.DENIOS.NL/PLANNINGSFACTOREN

Een installatie voor het opvangen van schadelijke stoffen in industriële omgevingen moet worden afgestemd op de behoefte. Daarom is het van belang die behoefte nauwkeurig te bepalen. Welke ontwerpcriteria daarbij een rol spelen, leest u in dit interview met expert Sascha Mohe, productmanager bij de afdeling Luchttechniek van DENIOS.



ONZE DESKUNDIGEN ADVISEREN U TER PLAATSE – VAKKUNDIG EN GRATIS

WWW.DENIOS.NL/ADVIESSERVICE-OP-LOCATIE

Wist u dat u gratis gebruik kunt maken van ons advies ter plaatse over het onderwerp "Opslag van gevaarlijke stoffen"? Daarvoor komt onze specialist naar uw bedrijf, hij adviseert u over uw situatie en biedt u de perfecte oplossing – rekening houdend met de wettelijke voorschriften.

Neem nu contact op om een afspraak te maken!



DE DENIOS NIEUWSBRIEF – VOOR WIE MEER WIL WETEN

WWW.DENIOS.NL/NEWSLETTER

Actuele informatie over wetgeving, een wereld aan kennis, innovatie en oplossingen: profiteer van onze expertise op het gebied van milieubescherming en veiligheid – wij houden u op de hoogte.

Meld u hier aan voor de DENIOS nieuwsbrief.



DENIOS BV

DENIOS BV, biedt als ontwikkelaar en fabrikant al ruim 35 jaar producten en oplossingen voor het veilig opslaan en hanteren van gevaarlijk stoffen en voor arbeidsveiligheid binnen bedrijven.

WWW.DENIOS.NL/ONDERNEMING

